

Statut et non-respect des procédures écrites

Gabrielle DE BRITO*

RESUME. Afin d'améliorer la sécurité dans la conduite des environnements dynamiques complexes, l'automatisation des systèmes s'est accompagnée d'une procéduralisation du travail visant à guider l'opérateur humain dans la réalisation de ses tâches. Ces procédures écrites sont conçues par des experts de chacun des systèmes sur lesquels les pannes peuvent porter. Bien que souvent très hautement qualifiés, ces opérateurs ne peuvent connaître l'ensemble des systèmes ni leurs interconnexions. On s'attend donc à ce qu'ils utilisent les procédures écrites comme prescrit. Or, l'expérience montre que ce n'est pas le cas, même en situation d'urgence. La question centrale de cet article est de comprendre « pourquoi les procédures écrites ne sont pas utilisées comme prescrit, alors que les opérateurs savent que le non-respect peut poser des problèmes de sécurité et constituer un risque vital ? » Pour cela, nous nous sommes interrogés sur le statut des procédures écrites et sur les causes principales de non-respect.

Mots clés : statut des procédures écrites, suivi des procédures écrites, respect et non respect des procédures écrites, besoins des opérateurs

ABSTRACT. Status and (Non)observance of Written Procedures. It is often found that operators do not follow safety procedures even though they are aware that this puts the system in jeopardy. Written procedures have been developed in the first place in order to provide sure safety procedures in automated complex systems. They are supposed to guide human operators in their tasks since no operator can have total knowledge of the involved systems and their interconnections. One would thus expect operators to strictly follow written procedures but, actually, this is not what is generally observed, even in case of emergency. The main goal of this article is to examine the status of written procedures and to provide a tentative explanation of non-observance of these procedures by operators who are aware that this puts in jeopardy human life.

Key words: status of written procedures, procedure following, operator's needs.

1. POURQUOI UNE ETUDE SUR L'UTILISATION DES PROCEDURES ECRITES ?

Améliorer la sécurité dans la conduite des environnements dynamiques complexes est un objectif primordial pour la majorité des acteurs (utilisateurs, concepteurs, dirigeants, etc.) qui ont pour but d'éliminer ou du moins réduire les facteurs de risque. Or, dans les systèmes fortement automatisés (grands systèmes, aviation, EDF, etc.), et en dépit d'avancées technologiques notables améliorant la fiabilité et l'usage, les analyses de sûreté de fonctionnement tendent à montrer que le dernier maillon faillible du système est l'opérateur humain. C'est pourquoi, afin de limiter les sources d'incertitudes liées à l'opérateur humain et d'améliorer la sécurité, la gestion des risques continue à

* EKIS Contracting, Aéroport Bâtiment 2, 5 avenue Albert Durand, 31 700 Blagnac, e-mail : g.debrito@ekis.fr.

s'appuyer sur l'encadrement de la conduite par des automatismes (équipement d'assistance, automatismes de surveillance et de contrôle) et sur la conception de procédures guidant leur utilisation (Billings, 1997). Si l'on juge nécessaire, comme le souligne Norman (1986), qu'un système d'aide assiste les opérateurs dans la réalisation de leur tâche, c'est que l'on considère que, pris séparément, l'opérateur ou le système pourraient rencontrer certaines difficultés et que l'on estime que la conjonction des deux améliorera la qualité de la conduite. C'est pourquoi, comme l'ont constaté de nombreux chercheurs (Poyet, 1990 ; de Terssac, 1992 ; Bourrier, 1999b ; Guyot, Weill-Fassina, Valot, & Amalberti, 1996), la complexité grandissante de ces systèmes a conduit à un renforcement de ces corps de règles avec une inflation des prescriptions. Elles offrent, en effet, une couverture par rapport aux diverses situations rencontrées. Cette procéduralisation très poussée du travail est une caractéristique essentielle des systèmes complexes.

Dans ces systèmes, de plus en plus « formalisés » et réglementés par des procédures, elles-mêmes sans cesse plus prescriptives, la question qui se pose alors est celle de la relation qu'entretient l'homme avec la prescription censée à la fois guider et contrôler son activité (Bourrier, 1999b). Les recherches actuelles sur l'analyse des situations de travail, où les procédures constituent à la fois une aide et une contrainte pour l'opérateur, ont tendance à le considérer comme un composant du système à l'origine des dysfonctionnements dès lors qu'il n'applique pas les procédures. La philosophie des procédures sous-tend l'idée que si l'opérateur respecte la procédure, la fiabilité du système sera améliorée. Plus fondamentalement, il s'agit de savoir si l'opérateur peut se limiter à un rôle *d'exécutant*, si ce rôle reste en accord avec les autres exigences à satisfaire, et si l'affectation de ce rôle est souhaitable. En effet, le problème de cette conception est qu'elle suppose non seulement que le travail soit effectivement prescrit mais aussi que l'opérateur n'ait pas à vérifier l'adéquation des procédures, qu'il puisse s'y référer sans problème. Or, une des raisons pour lesquelles l'homme reste encore indispensable, c'est parce qu'il est impossible de prévoir l'imprévisible. C'est là le dilemme de l'injonction contradictoire mis en évidence par Israel et de Brito (1998) : lorsque tout va bien, le « bon » opérateur est celui qui sait respecter les prescriptions mais lorsqu'il y a un problème, le « bon » opérateur est celui qui sait, avec ou sans procédure, garder le contrôle de la situation, celui qui sait pallier les manques donc interpréter les instructions qui se présentent en fonction du contexte dans lequel il se trouve.

L'étude des processus cognitifs intervenant lors du traitement d'instructions, l'acquisition des connaissances *via* l'utilisation de notices explicatives ou encore la réalisation d'actions guidées par un mode d'emploi sont depuis une vingtaine d'années des sujets d'étude pour les psychologues, les psycholinguistes, les linguistes et les ergonomes. Ces recherches s'inscrivent dans celles de la communauté des spécialistes en « facteurs humains » qui s'interroge depuis de nombreuses décennies sur le rôle réservé à l'homme dans les systèmes techniques automatisés et conjointement, sur la place de l'homme dans de tels systèmes. Ainsi, de nombreuses recherches sont axées sur la place de l'opérateur humain en tant que système cognitif (Wiener & Nagel, 1988 ; Sarter & Woods, 1992 ; Norman, 1993) pour qui le suivi d'instructions dépendait uniquement de la construction d'un plan mental (Dixon, 1987, par exemple).

Interpréter en situation des actions écrites, c'est aussi interpréter dans le contexte d'attentes. D'un point de vue conceptuel, deux situations doivent être distinguées :

- la situation où les attentes sont liées à l'aspect routinier de la situation (cas des situations normales non urgentes) et où les décisions, les actions s'enchaînent dans une situation qui ne pose pas de problème.
- La situation où les attentes sont déclenchées parce qu'il faut agir très vite pour rétablir une situation à haut risque (cas des situations d'urgence). Peu d'études ont réellement tenté d'expliquer l'effet de cette pression temporelle sur l'activité cognitive du sujet. Notre hypothèse est que la pression temporelle, poussant l'opérateur à agir au plus vite, a pour effet de pré-activer des représentations d'actions plus ou moins pertinentes, suivant le degré de précision de la représentation courante de la situation : c'est dans les actions spontanées qu'émergent les représentations.

Or, ces attentes sont totalement négligées lors de la conception de procédures. En particulier, on ne prend pas en compte le fait qu'un opérateur, qui a acquis une certaine expérience, peut anticiper des actions pour répondre à certaines situations, même les plus inattendues. Autrement dit, on doit concevoir qu'un opérateur qui exécute une procédure a déjà une certaine représentation de la tâche attendue (plus ou moins bien détaillée suivant la situation) par rapport à ses anticipations et son inscription dans son « monde vécu ». Certains problèmes peuvent survenir s'il n'y a pas compatibilité entre la tâche décrite dans la procédure et cette représentation de la tâche.

Enfin, un autre problème concerne les cas où l'opérateur est face à une situation nouvelle et doit appliquer la procédure correspondante. Si l'on suit Hollnagel (1993), l'opérateur humain a avant tout pour fonction de maîtriser la situation. Comment peut-il continuer à la contrôler s'il ne connaît pas le pourquoi des prescriptions et ne peut prévoir leurs effets réels ? Il ne peut alors évaluer les conséquences de l'exécution de la procédure. En outre, comment pourrait-il garder le contrôle de la situation s'il ne peut pas en élaborer un diagnostic suffisamment précis pour évaluer les pré-conditions des actions définies dans la procédure et ses conséquences ?

Nous avons donc tenté, au cours de ce travail de recherche, de comprendre l'usage des procédures écrites dans les environnements dynamiques et les raisons qui conduisent les opérateurs, même dans les situations d'urgence, à ne pas toujours utiliser les procédures conformément aux règles établies par le constructeur et leurs compagnies. Pour ce faire, nous analyserons, dans un premier temps les différents statuts que peuvent prendre les procédures. Puis, nous aborderons la problématique du non-respect des procédures écrites.

2. LE STATUT DES PROCEDURES ECRITES

Les termes permettant de désigner les documents visant à aider les opérateurs dans la réalisation d'une tâche sont très variés. On peut mentionner par exemple les termes d'instructions (Dixon, 1987), de consignes (Veyrac, Cellier, & Bertrand, 1997), de prescriptions (Hoc & Amalberti, 1994), de règles d'exécution (de Terssac & Reynaud, 1992), de mode d'emploi (Ganier, 1999), de *check-lists* (Degani & Wiener, 1990), d'aides au travail (Weill-Fassina, 1979), de texte injonctif (Schnecker, 1996) ou encore de notices explicatives. Pour des questions de commodité, dans la suite de notre travail nous utiliserons, à l'instar de Weill-Fassina (1980), le terme de procédure

écrite pour désigner l'ensemble des documents qui guident et assistent les opérateurs dans leur environnement de travail.

Dans les situations professionnelles, les procédures écrites revêtent plusieurs statuts : elles peuvent être conçues comme un outil servant de référentiel à la tâche prescrite, comme des aides, comme guidage de l'action, comme une prescription du travail ou encore un instrument de coordination entre les différents opérateurs.

2.1 Les procédures écrites comme référentiel de la tâche prescrite

Les procédures écrites sont un support de communication de la tâche prescrite, à destination de l'opérateur, en vue d'influer sur ses représentations et sur son activité (Veyrac, 1994). Elles ont pour fonction d'orienter, de maîtriser et parfois même de normaliser l'activité au sein de l'organisation, dans les relations opérateurs – entreprise/organisation. Comme le soulignent Domenc & Marquié (1998), « ces outils n'ont de pertinence qu'à travers la pratique de leurs utilisateurs directs ou indirects, aussi bien lors de leur conception que de leur mise en œuvre ». Dans ce cadre, « il s'agit de documents écrits concernant toutes les étapes du processus de la vie d'un produit ou service et rassemblant tout le savoir-faire indispensable à une prestation de qualité ».

C'est cette vision de la procédure comme support de communication de la tâche prescrite qui permet de lui faire jouer le rôle de référent légal (Karsenty & de Brito, 1995). Il s'agit là d'une fonction de la procédure non pas dans l'activité des opérateurs, mais dans la relation opérateurs – entreprise/organisation. C'est ce que met en avant Dodier (1996) lorsqu'il constate que « la clôture de l'imputation sur l'infraction à la règle et la sanction du coupable sont un moyen économique d'identifier un responsable, sans avoir à ouvrir la question difficile du bien fondé des règles ». Face à l'accident, on cherchera à examiner qui était en infraction. Dès lors, les procédures écrites s'inscrivent aussi dans le système d'évaluation utilisé par l'entreprise ou l'organisation qui les a mises en place : il s'agit de vérifier si l'activité est conforme à ce qui est écrit.

Les écarts aux procédures sont généralement perçus comme résultant d'une erreur, d'une négligence ou même d'une faute de la part de l'opérateur (Domenc & Marquié, 1998). Ils sont rarement associés à un défaut de conception des procédures ou des systèmes en général et rarement imputés à leur non adéquation avec la réalisation effective de la tâche.

2.2 Les procédures écrites comme aides

Généralement, on réserve le terme « aide à l'opérateur » aux contextes au sein desquels le but des activités est d'augmenter la sûreté et la sécurité du système à exploiter. Les procédures écrites peuvent être considérées comme des aides au diagnostic, des aides mémoire des actions pertinentes, des aides à la formation et/ou à la planification des actions.

Aide au diagnostic

Quand un incident survient, l'activité cognitive peut être conçue selon un modèle à deux étapes imbriquées l'une dans l'autre (Amalberti, 1992) : la première consiste à raisonner rapidement sur un espace problème très limité avec un seul objectif : la réaction rapide de sauvegarde qui vise non pas à ré-

soudre le problème, mais à stabiliser la situation. En un temps très bref, l'opérateur doit prélever diverses informations relatives à son environnement afin d'aboutir à une compréhension causale (état passé) du dysfonctionnement (état présent) et à une visualisation de son évolution (état futur). Le premier point de cette activité de diagnostic est donc d'engager une action récupératrice du système (c'est-à-dire rétablir le système dans son fonctionnement normal). Les procédures écrites ont alors pour rôle principal d'aider les opérateurs dans l'élaboration et la confirmation du diagnostic élaboré et l'identification de la situation (Pasdeloup, 1994 ; Veyrac, 1994). Les opérateurs eux-mêmes ressentent le besoin de procédures pour les aider à diagnostiquer la situation et la ramener dans un état connu.

Sans procédure, les opérateurs doivent créer leur propre stratégie, en direct, afin de ramener le système dans des marges de sécurité. Sans support, dans des situations non familières et potentiellement stressantes (Rouse, Rouse, & Hammer, 1982), le risque d'erreur de diagnostic et/ou d'action est important. Les opérateurs peuvent centrer leur attention sur un détail mineur ou sans rapport à la situation. Ils peuvent échouer dans l'exécution des actions ou pour reconnaître des informations dont ils n'ont pas l'habitude dans des conditions normales mais qui sont fondamentales pour gérer les situations d'urgence (Dien, 1998).

Aide mémoire des actions pertinentes

Une autre fonction des procédures écrites est d'assurer une plus grande fiabilité des informations contrôlées, notamment en aidant les opérateurs à détecter les événements sans qu'ils aient à utiliser leur mémoire (Degani et Wiener, 1990). En tant qu'aide mémoire (ou mémoire externe), elles apportent une aide réelle, en particulier dans les situations d'urgence, quand le temps est extrêmement précieux. Elles déroulent des schèmes opératoires très formalisés, que l'opérateur a appris lors de sa formation, et qu'il revoit régulièrement en formation continue.

Support de la formation

On peut définir les aides au travail comme « *quelque chose qui guide la performance d'un individu dans son travail de façon à le rendre capable de faire une chose qu'il n'était pas capable de faire auparavant, et ceci sans exiger de lui de suivre un entraînement complet pour la tâche.* » (Wulff et Berry, 1966, cités par Weill-Fassina, 1973) Les opérateurs eux aussi reconnaissent cette fonction des procédures écrites, comme le souligne Jouanneaux (1999) lorsqu'il précise que « les pilotes (d'avions de lignes) sont, en général, très qualifiés et ont une expérience forte en ce qui concerne les check-lists normales, mais faibles en ce qui concerne les check-lists anormales et d'urgence. Même s'ils sont formés, la formation n'atteint pas le niveau de formation optimale pour gérer ces situations qu'ils rencontrent si rarement. La stricte application des procédures se rapporte à un scénario très stéréotypé qu'il faut enrichir de toute son expérience ». Ceci est à mettre en relation avec le fait que sans les procédures, les opérateurs auraient du mal à gérer seuls la complexité technologique des systèmes. En effet, compte tenu de la diversité des situations à traiter et du peu de temps que l'on peut raisonnablement y consacrer, la formation des situations rares et peu graves est souvent insuffisante. Elle n'est donc pas toujours exhaustive. Les procédures écrites permettent alors de pallier le peu de temps réservé à la formation. Elles acquièrent de ce fait un statut de ressource cognitive externe, s'ajoutant aux autres ressources internes

dont dispose l'opérateur (i.e., ses connaissances). Degani et Wiener (1990) vont jusqu'à préciser qu'elles ont été créées pour gérer des pannes et pallier le manque de connaissances des opérateurs humains. Leur conception dépend donc à la fois d'une bonne connaissance des exigences de la tâche et des compétences des futurs utilisateurs.

Aide à la planification des actions

Selon Hoc (1987a), les procédures écrites fournissent à l'opérateur un guide schématique, susceptible d'orienter l'activité de planification sans y suppléer. Elles sont envisagées comme des aides à la planification. En reprenant les remarques de l'auteur, on peut cependant souligner les limites des procédures écrites présentées sous format papier : « à chaque étape de l'exécution, les informations données supposent que les actions précédentes se sont bien déroulées, de sorte qu'en cas d'erreur d'exécution ou d'incident, l'opérateur n'a pas les moyens de rejoindre la procédure correcte ou de s'adapter à la situation imprévue ». L'auteur explique cette difficulté par le manque de plan, au sens de la justification possible de la procédure par une représentation hiérarchisée. La théorie de Galpérine, présentée dans Savoyant (1979), précise : « *Avant qu'une action devienne une opération (automatisée), son exécution requiert la mise en œuvre de trois types d'opérations : des opérations d'orientation (assurant l'analyse des conditions d'exécution et du but), d'exécution et de contrôle (par rapport au but visé). Or les procédures écrites n'évoquent en général que les opérations d'exécution. Les opérations d'orientation et de contrôle nécessitent qu'une structure hiérarchisée de l'action soit construite, qui ne se trouve pas dans la procédure* ». On peut retenir de ces réflexions que le passage à l'exécution et son contrôle nécessitent de maîtriser le pourquoi de ce que l'on fait. Il y a là un paradoxe dans l'utilisation des procédures utilisées pour les situations anormales et surtout d'urgence, puisqu'elles sont appliquées très rarement. Ceci conduit à supposer que les opérateurs ne maîtrisent pas toujours le pourquoi des procédures qui doivent être appliquées très rapidement, ce qui nous amène à penser qu'ils prennent rarement le temps de lire les explications dans un manuel étendu. Souvent, l'opérateur préfère passer rapidement à l'action, avant de lire en détail le manuel. Ceci est notamment dû au fait que, soit les conditions nouvelles sont assimilées à des conditions connues et laissent penser qu'il n'y a pas de problème, soit qu'elles ne peuvent être réellement comprises dans la lecture. La seule solution envisagée jusqu'à présent pour résoudre ce problème est l'entraînement récurrent à des situations d'urgence en simulateur, solution déjà appliquée dans de nombreux domaines considérés « à risque ».

Mais, il ne faut pas perdre de vue que « *les aides au travail offriront des conditions d'exécution d'autant plus favorables à la réussite immédiate de la performance que les définitions des procédures de travail seront plus adaptées aux besoins des opérateurs et à leurs connaissances du travail quant au contenu des informations données et à leur forme (ou leur expression).* » (Weill-Fassina, 1980)

2.3 Les procédures écrites comme guidage de l'action

Selon Domenc & Marquié (1998), la finalité des procédures est d'obtenir des comportements socialement utiles, en réduisant ou interdisant les comportements problématiques, en diminuant la variabilité des processus concernés, en permettant la reproductibilité des comportements et ce, quels que soient les

opérateurs qui y sont soumis. Cette finalité est justifiée, selon Leplat (1998), par l'existence du décalage entre les compétences requises par la tâche et celles qui sont possédées ou sensées être possédées par ceux qui auront à exécuter cette tâche. La procédure écrite vise à combler ce décalage. Ainsi, sa fonction principale est d'être pragmatique, c'est-à-dire relative à l'action (Richard, 1995). En effet, selon l'auteur, « *à la différence des récits ou des textes didactiques, dont la finalité est de comprendre en vue de retenir, les textes à visée pragmatique ont pour objectif de comprendre en vue d'agir* ». C'est ainsi que Heurley (1994) définit le texte procédural¹ comme « *un ensemble organisé d'instructions spécifiant une ou plusieurs opérations ou actions à accomplir et un but à atteindre* ». Degani et Wiener (1993) rejoignent eux aussi ce point de vue et soulignent que la fonction d'une bonne procédure est d'assister, de guider et de spécifier la progression des sous-tâches pour permettre que la tâche soit effectivement menée d'une manière logique, efficace et « résistante à l'erreur ». Dans sa définition du terme de consigne, Virbel (1997) adopte le même point de vue en précisant que la consigne est « *un texte principalement directif, visant à apporter une aide à la réalisation d'une tâche pour celui qui en est chargé* ».

D'une façon générale, ces textes à composante pragmatique (qui relèvent à la fois du domaine du faire et de celui du dire comment faire) se caractérisent comme « *un ensemble de règles décrivant comment les actions doivent être produites et enchaînées pour atteindre un certain objectif fonctionnel et présentées d'une manière adaptée à l'opérateur et à la situation réelle en cours* » (Dien, Montmayeul, Bozec, & Lamarre, 1991). Dès lors, les procédures écrites ont pour vocation d'offrir un guidage de l'action précis et officiellement établi. Le traitement de ces textes procéduraux ne se réduit donc pas à une simple activité de lecture, mais suppose également une activité d'utilisation située : on ne lit pas simplement les instructions, on les suit et on les exécute dans une situation particulière (Richard, 1991).

Ces définitions désignant les procédures écrites comme des documents guidant les utilisateurs dans la réalisation d'une tâche sont les plus usitées mais aussi les plus réductrices. En effet, elles placent leur utilisation dans le cadre d'une résolution de problème. Les procédures écrites deviennent alors des outils permettant aux opérateurs d'effectuer les opérations leur permettant d'atteindre un but fixé à l'avance. Ainsi, Lind (1979) définit les procédures comme « *une série de règles (algorithmes) utilisée pour contrôler l'activité des opérateurs durant certaines tâches* ». L'instruction apparaît ici comme la séquence de base, et l'action à exécuter, comme l'unité élémentaire de cette séquence (Ganier, 1999; Heurley, 1994; Vermersch, 1985). Selon Poitrenaud, Richard, & Tijus (1990), ces unités élémentaires sont organisées comme un système hiérarchique d'états, d'événements et d'actions elles-mêmes décomposables en actions élémentaires. Elles peuvent être caractérisées par un objectif à atteindre (ou but), des règles d'application ou des conditions d'exécutions, par exemple.

¹ Ganier (1999) précise que pour Heurley, l'utilisation de l'adjectif procédural ne signifie pas que ce type de texte présente les mêmes propriétés que les connaissances procédurales, mais indique simplement qu'il concerne les procédures.

2.4 Les procédures écrites comme prescriptions du travail

Assister l'activité suppose que les aides proposées soient en cohérence avec cette activité plutôt que l'entraver et parfois même y faire obstacle. Un des objectifs principaux des prescripteurs de procédures écrites n'est pas de rendre accessible la complexité des systèmes aux opérateurs, mais de leur donner un outil qui leur permette d'utiliser le système de façon sûre, rapide et efficace, sans avoir la nécessité de posséder la connaissance parfaite de son fonctionnement. Dans la gestion des systèmes dynamiques complexes, la nécessité d'agir en étant guidé par des procédures écrites répond à un souci de fiabilité des systèmes hommes-machines. En effet, les opérateurs travaillant dans un environnement qui présente un risque potentiel doivent avant tout assurer des contraintes liées à des impératifs de sécurité maximale. Pour y parvenir, l'organisation (et les concepteurs) imposent une standardisation des actions et des comportements professionnels par le respect du prescrit (poids des procédures de travail, conformité aux spécifications techniques imposées, logistique et planification des interventions sur les installations formalisées, contrôle de la conformité...) et ce, afin de réduire le champ des initiatives personnelles, de telle sorte que les actions de l'homme soient prédictibles. Ceci est d'autant plus vrai lorsque les opérateurs ne sont pas habitués à travailler ensemble. Les procédures écrites permettent alors de « faire le lien » et de coordonner le travail en équipe.

Devant être maîtrisées, elles se trouvent standardisées, destinées à être strictement appliquées par les opérateurs. Dès lors, elles s'adressent à des opérateurs partageant des connaissances communes sur la tâche à réaliser acquises au cours de la formation. La variabilité interindividuelle s'en trouve donc atténuée. Les efforts des prescripteurs se concentrent donc sur la facilité d'utilisation des procédures et plus particulièrement sur la génération d'instructions concises avec des mots compréhensibles par tous, qui ne permettent pas diverses interprétations. Par leur caractère prescriptif, elles sont rédigées pour que les opérateurs accomplissent leur tâche avec succès et ce, quelle que soit leur culture. De fait, les prescripteurs essaient de faire en sorte que les procédures écrites soient faciles à comprendre. Elles doivent amener l'exécution d'actions unitaires à effectuer les unes à la suite des autres.

Le modèle de l'opérateur qui prédomine lors de la conception des procédures peut donc être vu de la façon dont les concepteurs, le management et les instructeurs aimeraient voir les procédures appliquées. C'est ce constat qui amène de Montmollin (1984) à dire que selon les concepteurs « *seules les instructions données à l'opérateur lui permettront d'avoir un comportement adapté (...). [La consigne] précise le comportement que l'opérateur doit avoir dans toutes les circonstances de son travail* ». Cette conception, encore prégnante aujourd'hui, est liée au présupposé que toute tâche peut être définie précisément et traduit la volonté de voir l'opérateur appliquer à la lettre la procédure prévue. Dès lors, du point de vue des concepteurs, l'utilisation de procédures requiert juste la capacité de lire et de comprendre un texte. Pour les concepteurs, l'élément déclenchant serait la lecture de l'instruction, la réponse immédiate en serait la « bonne » exécution (Bainbridge, 1987). Cette vision considère que l'opérateur n'effectue aucun traitement cognitif (ou alors très peu) des informations lues et exécute directement les bonnes actions.

En recherchant une exécution de l'action, réussie à chaque fois et dès la première fois, les procédures écrites visent à fournir un guidage maximal,

suffisamment détaillé et particularisé. En effet, une des spécificités des procédures dans les systèmes à risque, est d'empêcher les opérateurs d'avoir recours à l'apprentissage et à l'amélioration de la performance par essai-erreur (Weick, 1995). Dès lors, les procédures ne proposent pas d'alternatives en fonction de la disponibilité des matériels ou de l'état des régulations et sont là pour pallier le manque de connaissances des opérateurs à tout niveau (système, règles d'exécution, élaboration du diagnostic, etc.) Ces procédures amènent les opérateurs à agir à partir de règles préétablies. Tout ce qui doit être fait, l'ordre dans lequel cela doit être fait, est écrit dans la procédure. Dans cette perspective, les procédures ne sont pas vues comme pouvant aider les opérateurs mais plutôt comme un contrôle (Crozier & Friedberg, 1977). Elles sont alors conçues en accord avec les contraintes et les caractéristiques du processus, en laissant de côté les caractéristiques des opérateurs. Elles sont donc davantage conçues comme un moyen d'automatiser l'action en tentant, d'une certaine façon, de lisser les variabilités inter-individuelles, d'automatiser le comportement de l'opérateur. Kasbi (1991) souligne que ce côté très directif et prescriptif d'une procédure, tant au niveau de sa forme que de sa doctrine d'application stricte, induit certains types de comportements de la part de l'opérateur tels que faire du pas à pas, prendre les instructions au pied de la lettre, ne rien faire qui ne soit précisé. On peut donc inférer que l'opérateur fait partie du système, comme un appendice aux procédures écrites. Cette vue de l'opérateur est à la fois mécaniste et statique comme l'ont montré Dien & Montmayeul (1992) :

- l'opérateur doit appliquer à la lettre et suivre étape par étape les instructions écrites dans les procédures ;
- pour être contrôlée, la situation consiste en une série d'actions qui permet de passer d'un certain état à un autre. Implicitement, toutes les boucles de contrôle sont requises ;
- la personne qui doit utiliser les procédures est vue comme une personne avec des compétences pré-déterminées.

Une procédure s'adresse donc à un opérateur spécifique avec un niveau de connaissance implicite et théorique (sur le fonctionnement des systèmes, les interfaces, l'environnement, etc.) qui serait le même pour tous. Cette approche ne prend donc pas en compte le fait que les opérateurs n'exécutent pas une tâche prescrite, identique pour tous, mais la tâche, telle qu'ils peuvent la comprendre. Ainsi, comme le souligne Dien (1998), le point de vue des opérateurs et des concepteurs concernant les procédures est apparemment contradictoire. Ce point de vue des ingénieurs-concepteurs tient au fait qu'ils ont une approche « orientée but » qui les amène à penser et à décrire exhaustivement les diverses situations en termes de buts et sous-buts. Ils ont une approche descendante (*top-down*), basée sur des descriptions analytiques qui permettent d'analyser le problème. Cependant, les opérateurs qui utilisent des procédures se retrouvent souvent dans un niveau « orienté événements ». Ils ont généralement une approche des situations de type ascendant (*bottom-up*) qui vise à reconnaître la situation, à la comprendre afin d'adapter au mieux leurs comportements. C'est ce constat qui amène Jouanneaux (1993) à souligner que « *le discours de la consigne est devenu prépondérant et a complètement masqué l'existence de la compétence professionnelle du pilote qui, même si elle évolue, reste prépondérante [...]* On ne conduit pas un avion avec un manuel sur les genoux, c'est bien le pilote qui est l'interprète essentiel de l'écrit ». Cette divergence souligne bien le paradoxe même des procédures : conçues pour être

suivies à la lettre, elles nécessitent toutefois d'être appliquées par des opérateurs possédant des compétences propres. On dépossède l'opérateur de son intelligence pour résoudre des situations problématiques tout en souhaitant qu'il acquière toutefois l'aptitude à comprendre le système, surtout en cas d'incomplétude de la procédure.

Cette vision limitatrice de l'opérateur humain dans une situation de travail occulte les études réalisées en psychologie et en ergonomie par de nombreux auteurs (e.g. Leplat 1998 ; Poyet, 1990 ; Vermersch, 1985 ; Dien, 1998). « *Les ergonomes ont montré, grâce à de nombreuses études portant sur des situations de travail bien précises, que l'homme ne se contente pas d'appliquer strictement les procédures ; son activité (...) ne peut être réduite à celle d'un simple exécutant auquel on décrit les tâches à réaliser.* » (Bourrier, 1999b) Ces études s'accordent à montrer que toute procédure requiert une compétence de la part de celui qui l'utilise. Cette compétence se définit comme un « *ensemble stabilisé de savoirs et de savoir-faire, de conduites types, de procédures standards, de type de raisonnements, que l'on peut mettre en œuvre sans apprentissage nouveau.* » (Montmollin, 1984) La compétence est donc un des moyens que l'opérateur utilise pour réaliser sa tâche. Elle peut être issue des connaissances acquises lors de la formation, des connaissances tirées de l'expérience dans l'exécution de sa tâche, des habiletés gestuelles ou des représentations fonctionnelles. Selon la situation, il ne l'exécute pas toujours de la même manière, s'adaptant au contexte, aux contraintes et aux besoins (Wioland, 1997). La structuration de la compétence s'élabore donc grâce aux tâches que l'opérateur a effectuées au cours du temps selon une cohérence déterminée (en mémoire à long terme).

Plus la tâche à réaliser est complexe, plus elle requiert de la compétence de la part des opérateurs qui ont à la réaliser (Artigny, Poyet, & Drozd-Verly, 1994). Les concepteurs de procédures écrites doivent donc nécessairement supposer un certain niveau de compétence des opérateurs auxquels ils les destinent. Un problème peut se poser lorsque la représentation qu'a le concepteur (de la compétence de l'utilisateur pour la tâche qu'il veut lui confier) n'est pas correcte. Ceci tient, selon Leplat (1998), à deux raisons essentielles :

- la compétence supposée nécessaire n'est pas celle effectivement requise (elle est sous ou sur estimée). Exemple : par suite de l'existence d'activités vicariantes (possibilité de réussir par différents moyens), l'évaluation que fait le concepteur de la compétence des futurs utilisateurs est incorrecte parce qu'il la ou les connaît mal, ou qu'il infère faussement la possibilité de transfert ;
- la compétence de l'utilisateur concernant une procédure déterminée, encore non mise à l'épreuve ou à l'étude, est difficile à anticiper de manière très précise.

Or, il est en réalité très difficile, et parfois même impossible, de statuer *a priori* sur le bon niveau d'information des instructions, car celui-ci dépend de chaque opérateur et évolue au fur et à mesure de son expérience. Au niveau des habiletés, les actions prescrites correspondent normalement à celles prises en compte par les concepteurs lors de la conception. Mais, le niveau de compétence requis varie d'une procédure à l'autre. En effet, l'utilisateur de procédures écrites interagit avec le document (et/ou le dispositif) en fonction des caractéristiques qui lui sont propres : présence ou absence de connaissances préalables concernant le dispositif, aptitudes plus ou moins élevées au traite-

ment de l'écrit, familiarité plus ou moins grande avec les systèmes techniques, ressources cognitives limitées, etc. (Ganier, 1999). Plus les procédures écrites sont détaillées, moins l'opérateur a besoin de connaissances (et inversement). Les opérateurs déjà expérimentés n'ont pas forcément besoin qu'on leur détaille étape après étape les actions à effectuer, car ils devraient être détenteurs des règles de l'art en la matière contrairement à ceux qui disposent de peu d'expérience (comme les nouvelles recrues, par exemple). Ainsi, certaines explications qui auront été nécessaires à un opérateur pour favoriser une bonne application de la procédure à un moment t , peuvent devenir gênantes pour les autres opérateurs ou pour ce même opérateur à un moment $t+n$. Dien (1998) en vient à dire que pour utiliser une procédure, les opérateurs doivent mettre en œuvre un nombre considérable de compétences pratiques mais également culturelles. Être capable de lire une procédure veut donc aussi dire la comprendre, faire un certain nombre de choses et faire preuve d'une certaine attitude, dont certains aspects ne sont pas explicitement détaillés dans la procédure.

2.5 Les procédures écrites comme instrument de la coopération

Degani et Wiener (1990) dépassent ces définitions des procédures comme outil pragmatique en soulignant la notion d'outil de communication entre les membres d'une même équipe et en mettant l'accent sur l'aspect coopératif de ce type de procédures. En effet, comme le précise Sikorski (1999), en aéronautique, la coopération peut se définir comme l'apprentissage de l'utilisation de toutes les ressources utilisables dans le cockpit (informations, équipements, opérateurs) afin d'accomplir efficacement (c'est-à-dire de manière satisfaisante du point de vue de la sécurité) les opérations requises. Le fait que les opérateurs soient engagés par le biais des procédures écrites dans une même tâche nécessite donc de coopérer afin d'en assurer la cohérence et la bonne exécution. Elles s'inscrivent dans une tâche collective et donc, à certains égards, elles se manifestent elles-mêmes comme un instrument du travail collectif ou moyen de l'action (Rabardel, 1995).

Pour que la coopération soit « adéquate », le travail doit être parfaitement partagé entre les opérateurs. En effet, le suivi et l'application des procédures écrites permet à chacun d'acquérir une conscience partagée de la situation, et donc de se répartir la charge de travail de façon optimale. Mais, acquérir une même conscience de la situation ne signifie pas forcément charge de travail répartie : les tâches requises dans les procédures ne sont pas toujours « équitablement » réparties entre opérateurs. Cette conscience commune signifie simplement que chacun connaît les tâches qui incombent aux autres et donc connaît leur niveau de charge de travail. La connaissance des procédures permet donc d'estimer le niveau de charge de travail de chacun des partenaires et peut amener un opérateur à augmenter la sienne afin de diminuer celle d'autres opérateurs (Mariné et Navarro, 1980, cités par Navarro, 1993). Elle peut aussi amener les opérateurs à répartir les tâches en temps réel.

Cette activité de coopération repose largement sur des échanges verbaux standardisés (*briefings*, *check-lists*) qui sont totalement intégrés aux procédures de vol. Le renforcement de la communication verbale n'est pas sans engendrer des difficultés propres en termes de sécurité de vol : les conseils des systèmes d'assistance, les échanges standardisés d'informations sont formulés en anglais dans un langage opératif (Falzon, 1989) au sens où ce dernier vise à rendre plus rapides et plus économiques les traitements opératifs, par une adaptation des

moyens. Ces codes restreints, standardisés, professionnels et efficaces, contraction des langages naturels, facilitent les interconnexions entre opérateurs, à la condition qu'ils soient vraiment partagés par tous ceux qui interviennent sur le système. Il est donc indispensable pour obtenir une bonne coopération du groupe de travail que les rédacteurs des procédures écrites se préoccupent de la construction de référentiels communs lors de leur élaboration.

Si l'on considère les procédures dans un cadre plus large, d'une part dans celui de la relation des opérateurs aux systèmes qu'ils ont à contrôler et d'autre part dans celui de la relation qu'ils entretiennent avec l'organisation qui les emploie, on peut les concevoir comme une interface additionnelle entre l'homme et la machine qui régit la méthode et l'ordre de vérification de la configuration du système. Cet aspect des procédures comme interface avait déjà été souligné par Montmollin (1984) qui précise qu'une des caractéristiques générales des procédures est notamment de permettre à l'opérateur de gérer une complexité technologique qu'il aurait du mal à gérer seul. En effet, il ne faut pas perdre de vue que de nombreux systèmes automatisés sont devenus des systèmes « bavards » (Amalberti, 1996). De très nombreuses informations sont maintenant transmises aux opérateurs sur des écrans de visualisation. Dès lors, la relation homme-homme est médiatisée par la machine et devient donc une relation homme-machine-homme. Ainsi, la coopération, qu'elle soit directe ou par le biais de procédures écrites, est le moyen essentiel permettant de régler la constance des activités humaines en fonction des exigences de la situation et notamment en fonction des autres actions à effectuer.

Afin de comprendre l'usage des procédures écrites utilisées dans un environnement dynamique, il nous a semblé important de présenter dans le point suivant, les causes les plus souvent avancées dans la littérature pour expliquer ces déviations au prescrit.

3. LE NON-RESPECT DES PROCEDURES ECRITES

Bien que les définitions et fonctions données aux procédures écrites divergent sur plusieurs points, toutes s'accordent sur le fait qu'elles ont été écrites dans le but d'être appliquées. La procédure aura rempli son but lorsque l'action visée aura été réalisée comme prescrit. Mais on a vu qu'il est loin d'en être toujours ainsi et que les raisons en sont multiples. En effet, « *l'accomplissement effectif de l'activité ne s'accommode jamais d'un respect absolu des règles. Celles-ci sont, au minimum interprétées, ajustées, assouplies, au maximum ignorées ou violées* » (Girin & Grosjean, 1996). La fréquence avec laquelle s'observent les écarts aux procédures a fini par en faire un objet propre de recherche dans des perspectives diverses : outre l'ergonomie et la psychologie, elle intéresse entre autre la psychodynamique, la sociologie et l'éthique.

Comme nous l'avons dit précédemment, l'opérateur positionné dans une situation de travail n'est pas un exécutant mécanique de la procédure. Outre qu'il en explicite les parties implicites, il peut la modifier en fonction des caractéristiques de la situation ou de sa propre compétence qui peut lui faire juger à tort ou à raison des inadaptations de cette procédure.

L'interprétation des écarts entre la procédure prescrite et la procédure effective, traduite par l'activité, peut être recherchée dans trois directions. Les écarts peuvent être analysés comme :

- révéléteurs d'erreurs humaines. L'opérateur n'exécute pas ce qui est prescrit parce qu'il se trompe et pense effectivement exécuter ce qui est prescrit. C'est ce que nous verrons dans le paragraphe 3.1.
- révéléteurs d'inadaptations de la procédure prescrite car elle ne serait pas compatible avec les caractéristiques de l'opérateur (notamment sa compétence). Deux raisons sont habituellement soulignées : soit elle comporte des inexactitudes ou manque de cohérence interne, soit sa cohérence externe est insuffisante (non prise en compte du contexte). C'est ce que nous verrons dans le paragraphe 3.2.
- révéléteurs de problèmes liés aux procédures elles-mêmes : des problèmes de lisibilité, d'indexation, de cohérence, etc. peuvent amener l'opérateur à ne pas utiliser la prescription comme prévu. C'est ce que nous verrons dans le paragraphe 3.3.

Ces interprétations ne sont pas incompatibles et peuvent amener à deux types d'intervention : l'aménagement des procédures et une information ou formation appropriées.

3.1 Le non respect des procédures comme révélateur d'erreur humaine

Analyser l'erreur humaine est difficile : elle n'est pas réductible au seul fonctionnement cognitif ou biologique de l'individu même si elle est souvent considérée, de façon réductrice, comme une faiblesse intrinsèque de l'opérateur (Cellier, 1990). Ainsi, une certaine approche de la conception met en avant le fait que, puisque tout a été parfaitement étudié et testé suivant une logique solidement établie, les échecs viennent principalement des erreurs ou de l'indiscipline des opérateurs. La crédibilité accordée aux instructions suit cette logique. En effet, la crédibilité des procédures écrites repose, plus ou moins implicitement, sur l'hypothèse selon laquelle la description et l'application correcte des actions à effectuer suffit pour obtenir le résultat attendu. Comme le souligne Suchman (1987), tant que les instructions sont considérées comme valables, pour remédier à un résultat incorrect on préférera évoquer l'erreur humaine afin de ne pas discréditer les procédures. C'est bien sur ce type d'approche que se fondent les statistiques portant sur les causes d'accidents d'avions. En effet, plutôt que de mettre en avant la relation opérateur/système technique, elles mettent très souvent en cause l'opérateur pour expliquer les accidents. C'est ainsi que l'on arrive à des chiffres astronomiques (près de 75 % des cas) liés aux erreurs humaines. Dès lors, « *il apparaît bien que l'homme est le maillon faible de la chaîne.* » (Pinet, 1996) Le « facteur humain » est considéré, le plus souvent, comme le résidu inassimilable d'une approche « scientifique » rigoureuse.

Pour Leplat (1985) « *une erreur humaine se produit quand un comportement humain ou son effet sur le système, excède une limitation d'acceptabilité* ». L'auteur complète sa définition à l'aide de celle de Swain & Guttman (1983) : « Du point de vue du système, un comportement humain est considéré comme une erreur seulement quand il réduit ou a la possibilité de réduire la fiabilité du système, la sécurité ou la vraisemblance que le critère de réussite d'un autre système soit atteint. » L'erreur humaine est donc définie par les effets (négatifs) de l'action humaine sur la performance du système. Reason (1993) ne considère comme erreur humaine que « *les cas où une séquence*

planifiée d'activités mentales ou physiques ne parvient pas à ses fins désirées, et quand ces échecs ne peuvent être attribués à l'intervention du hasard. »

Mais l'analyse des accidents dans les systèmes industriels a souvent mis en évidence des erreurs de conception du matériel ou des erreurs dans l'organisation du travail, ce qui amène de Keyser (1982) à donner la définition suivante : *« Ce qu'on appelle erreur humaine n'est souvent que l'impossibilité dans laquelle s'est trouvé l'opérateur de faire face à une situation anormale (...). L'action commise alors par lui, qui entraîne des conséquences non désirées sur le système (d'un point de vue économique ou de sécurité), est taxée d'erreur si on se focalise sur le geste et non pas sur l'enchaînement qui a pu se produire. »* Dès lors, l'erreur dans l'exécution d'une tâche est un dysfonctionnement dans la définition de l'interface homme-tâches, c'est-à-dire dans la qualité du couplage tel qu'il est organisé par ceux qui définissent le travail à faire et/ou qui en commandent l'exécution.

L'erreur d'exécution d'un travail peut très bien être considérée comme le résultat d'une erreur de conception (de Terssac & Chabaud, 1990). Hoc va jusqu'à préciser que *« les conditions de l'erreur sont souvent organisationnelles et que 'l'opérateur de première ligne' n'est qu'un maillon d'une configuration latente de l'erreur »*. Cette conception renvoie à une articulation de facteurs dont la combinaison produit un conflit entre le fonctionnement d'un individu et les conditions techniques et organisationnelles dans lesquelles ce fonctionnement est mis en jeu. Ainsi, Vaughan (1990) a mis en évidence (à propos de l'accident de la navette spatiale Challenger) que l'accident serait dû, non pas à des manquements délibérés de la part de tous les partenaires mis en relation pour la conception de la navette, mais à une construction collective, progressive et non préméditée de comportements déviants. Bourrier (1999a) partage ce point de vue lorsqu'elle précise que l'explication de certains accidents *« ne se trouve pas dans l'identification d'une erreur humaine ou d'une défaillance technique mais dans une série de combinaisons organisationnelles fatales »*. Dès lors, psychologues et ergonomes utilisent plus volontiers les concepts de fiabilité d'un système homme tâche (Neboit, Cuny, Fadier, & Ho, 1990) ou celui de fiabilité systémique (Wilpert, 1990) que la traditionnelle distinction entre fiabilité humaine et technique. Dans ce cadre, l'erreur humaine a été caractérisée en fonction de sa nature (typologie des erreurs : Swain & Guttman, 1983 ; Reason, 1993), ou selon les circonstances de son apparition (Leplat, 1985 ; Hollnagel, 1993).

Pendant de longues années, les approches scientifiques ont tenté de supprimer l'erreur humaine. On a ensuite mis l'accent sur les moyens de faciliter le repérage des erreurs commises et leur récupération rapide. Ce n'est que récemment que l'idée de systèmes tolérants aux erreurs est apparue. Plusieurs idées sous-tendent cette évolution :

- Les modèles de causalité évoluent. On distingue les erreurs latentes des erreurs patentes. Les acteurs de première ligne commettent les erreurs patentes, qui se voient, mais ne font souvent que révéler les erreurs latentes de conception, de stratégie d'emploi ou de réglementation,
- L'erreur humaine ne peut pas être totalement supprimée mais on peut continuer à améliorer la sécurité en traitant ses conséquences.
- Les améliorations croisées de la performance et de la sécurité ne sont pas indéfiniment liées. La suppression excessive des erreurs, sans conséquences pour la sécurité mais gênantes pour la performance, finit par induire

une représentation erronée de ses propres capacités chez l'opérateur et l'encouragement à prendre plus de risques et à commettre des erreurs rares mais fatales.

Par ailleurs, selon Poyet (1990), la capacité des acteurs à s'évader des chemins prescrits est indissociablement source de fiabilité comme d'infirmité des systèmes à risque. Guillermain & Mazet (1993) prêtent à l'opérateur une capacité de récupération d'erreurs fondamentales et donc une activité de surfiabilité qu'il convient de canaliser et d'exploiter en créant des systèmes tolérants aux erreurs. Quant aux théoriciens de l'erreur humaine, ils considèrent qu'erreur et performance sont les deux faces d'un même problème et doivent être analysées conjointement (Reason, 1993 ; Amalberti, 1996). En clair, il est vital pour ces systèmes complexes que l'opérateur puisse s'évader en expérimentant en marge de ce qui est prescrit. Faute de quoi, il risque d'être complètement pris au dépourvu lors d'un incident. Les organisations doivent accepter le risque de voir l'opérateur se tromper dans une de ces phases d'exploration « libre » (Hutchins, 1994). Ainsi, *« au-delà d'une critique maintenant classique, il est important d'apporter des solutions viables comme par exemple la conception participative, l'utilisation de documents actifs de conception, d'analyses fonctionnelles plus adaptées (comme l'analyse des fonctions cognitives) (...) voilà comment dépasser, entre autres choses, l'opposition ergonomes-concepteurs. »* (Boy, 1998) Nous préférons donc adhérer à une approche qui intègre l'ensemble des problèmes : *« Il n'y a pas un facteur humain et un facteur technique, mais deux facteurs humains dont l'un se dissimule derrière une expression technique. »* (Jouanneaux, 1999)

3.2. Le non respect des procédures comme révélateur d'inadaptation aux caractéristiques des opérateurs

La nécessité d'explicitation des procédures

Les procédures écrites doivent satisfaire à deux critères en apparence contradictoires : elles doivent être exhaustives, en fournissant toutes les indications nécessaires à l'interlocuteur, et à la fois économiques pour éviter une surcharge cognitive. Malgré un souci d'explicitation maximale, elles comportent donc nécessairement une part d'implicite (Casabonne, Grandaty, Garcia-debanc, & Degeilh, 1997). Ainsi, tout n'est pas écrit, et ne peut l'être. Nous avons montré que la présence d'« implicites » dans les procédures, ainsi que l'aspect physique et/ou technique de certaines procédures amène parfois les opérateurs à ne pas exécuter les instructions comme présentées. Dès lors, Girin & Grosjean (1996) considèrent que face à des procédures incomplètes, les opérateurs ne peuvent que les contourner ou les enfreindre. Nous tenons à rajouter que les opérateurs peuvent aussi décider de les compléter afin de combler leur manque d'exhaustivité.

Dans cette approche, le niveau de la fiabilité d'un système organisé est donc dépendant de la capacité de ses acteurs à développer des trésors d'ingéniosité et de savoir-faire nécessaires à la réalisation d'ajustements informels pour corriger un ensemble de règles et de dispositifs incomplets. Cet état de fait amène Bourrier (1999a) à conclure que c'est dans le contournement, l'ajustement informel et l'écart que se crée la fiabilité de l'ensemble. Reason (1993) parle ainsi de « violations nécessaires » alors que Duclos (1991) parle de « bricolages ordinaires. » Selon ces auteurs, si l'opérateur n'intervenait pas, le fonctionnement sûr du système socio-technique ne pourrait pas être assuré.

De plus, « *comme les acteurs rencontrent le succès la plupart du temps, cette tradition de recherche insiste sur les mécanismes de régulation systémique qui sont à l'œuvre de manière à constamment auto-entretenir l'équilibre sur lequel se fonde la fiabilité de l'ensemble.* » (Bourrier, 1999a) L'institutionnalisation d'une violation relative des procédures devient alors un élément essentiel de la régulation du système complexe.

Le contournement de la procédure peut donc être ressenti comme une nécessité. C'est bien ce que souligne Bourrier (1998) lorsqu'elle écrit que « *le fait que les procédures sont sans cesse dépassées, débordées, enfreintes, est non seulement inévitable et nécessaire, (...) mais constitue dans le même temps une opportunité pour les acteurs, car cette incomplétude, ces blancs, leur donnent voix au chapitre* ». Leurs arrangements, ou leurs ajustements, sont ainsi au cœur de leur identité professionnelle, ils incarnent leur résistance à toute tentative rationalisatrice de contrôle et forgent leur autonomie (Crozier & Friedberg, 1977). Bien sûr, cette capacité à détourner, enfreindre, ajuster ne peut être reconnue officiellement au sein de l'organisation, ce qui oblige les acteurs à rester masqués, c'est-à-dire le plus souvent à taire leurs ajustements. On croise ici toute la problématique du pouvoir informel chère aux sociologues des organisations.

Le besoin de comprendre pour agir

L'étude réalisée par de Brito (2000) a mis en évidence que les opérateurs ne se comportaient pas selon le modèle du « simple exécutant » d'une procédure préétablie à l'avance : ils cherchent à comprendre pour agir, même en situation d'urgence. Comprendre une action prescrite, revient à construire le contexte des informations rendant cette action pertinente. Pour ce faire, les opérateurs doivent d'une part, développer une compréhension correcte de la situation et de l'action qu'on leur propose en fonction de leur expérience et d'autre part, évaluer les actions prescrites en fonction du contexte.

On a montré qu'en fonction de leur expérience, les opérateurs forgent des attentes sur ce qu'il faut faire. Tant que ces attentes sont compatibles avec la procédure proposée, la tâche peut être réalisée conformément au prescrit. Pour un expert, suivre des instructions, ou toute forme de recommandation, c'est être capable de les faire correspondre à ses attentes. Dès lors, les opérateurs doivent avoir les moyens de s'assurer, soit que la procédure prescrite n'est effectivement pas le meilleur choix, soit que leurs attentes sont mal fondées.

Nous avons montré que lorsque les opérateurs savent « pourquoi, comment, quand » une procédure doit être suivie, son exécution est plus rapide et efficace, en particulier pour les procédures prévues pour les situations d'urgence. Or, la complexité du fonctionnement des systèmes est en effet trop grande, le nombre d'informations qu'il faudrait assimiler trop important. Il faut donc définir le niveau de compréhension nécessaire. Pour cela, on devra envisager deux approches : il faut déterminer ce que l'opérateur *veut* comprendre pour appliquer une procédure et ce qu'il *doit* comprendre. Cette distinction est nécessaire car l'opérateur peut ne pas savoir qu'il a besoin de connaître telle ou telle information pour réellement comprendre la logique d'une procédure. Ce besoin de comprendre est justifié par l'évaluation de l'intérêt de l'action prescrite, de ses conséquences et de son adéquation. Il se trouve que les systèmes contrôlés sont souvent complexes. Les concepteurs pensent que les opérateurs ne peuvent pas se représenter un ensemble infiniment compliqué. Pourtant, une prise en compte de l'état du système est

exigée par la mission même de l'opérateur devant réguler une défaillance : cette mission consiste à garder le contrôle de la situation (Hollnagel, 1993). Nous faisons l'hypothèse qu'en aidant les opérateurs à maintenir un niveau de compréhension satisfaisant sur le fonctionnement des systèmes et en les renseignant sur la logique des actions prescrites, il sera possible de réduire l'apparition de déviations ayant des conséquences graves. Il s'agit en effet de leur donner les moyens de réellement contrôler leur situation.

La dynamique des systèmes complexes ne permet pas de concevoir que les opérateurs puissent toujours atteindre un niveau de compréhension satisfaisant *avant* d'engager les actions nécessaires. Comme nous l'avons vu, ils peuvent engager les premières actions avec un niveau de compréhension minimum, et chercher à faire évoluer cette compréhension pendant l'exécution de la procédure, voire même après. Il faudrait donc donner aux opérateurs les moyens de comprendre les procédures à ces trois étapes (avant l'action, pendant l'action, après l'action).

La nécessité de gérer une situation opérationnelle différente de la situation envisagée en conception

Les procédures écrites ne sont pas toujours adaptées au contexte opérationnel réel qui en perturbe la bonne exécution. Les procédures écrites constituent le scénario opérationnel (prescrit) d'utilisation d'un système. Ce scénario constitue une ossature linéaire dérivée des exigences essentiellement liées à la logique de fonctionnement du système. Il prescrit ce que l'opérateur doit faire dans un cadre contextuel pensé *a priori*. Ils doivent adapter ce scénario prescrit à des situations hautement dynamiques et complexes. Les tâches à exécuter en parallèle, la pression temporelle, les interruptions, les buts contradictoires, l'accès difficile aux procédures, les difficultés de compréhension des actions prescrites, les conditions d'action non satisfaites sont autant de propriétés des situations réelles qui rendent l'application attendue des procédures écrites partiellement ou totalement impossible. Cette distance entre la situation attendue et la situation réelle conduit à considérer que la conception des procédures n'est pas achevée lorsqu'elles sortent des services officiels. La mise en œuvre des procédures est une étape à la charge des opérateurs en fonction des conditions opérationnelles. Cette adaptation aux conditions opérationnelles met en jeu d'autres règles et procédures qui peuvent ne pas être formalisées. Il en résulte souvent une utilisation discontinue des procédures conçues pour être exécutées en continu. Cela pose souvent des problèmes.

L'adaptation au contexte courant est donc un problème en soi qu'il est important de considérer de façon plus systématique dès la conception des procédures et, plus encore, du système lui-même. Pour ce faire, il faudrait s'efforcer de mieux étudier des situations réelles (analyse de l'activité) en plus des scénarios idéaux (analyse de tâches) pour en déduire la meilleure dualité système/procédure (Novick, & Chater, 1999) (les deux étant étudiés simultanément) répondant aux réactions sociocognitives des opérateurs en situation. Ce qui revient à dire que l'utilisation des automatismes (actuels et futurs) doit être incluse dans ces procédures et qu'il est nécessaire de définir et mettre au point d'autres méthodes d'analyse allant au delà des méthodes d'analyse de tâches classiques.

Les procédures comme valorisation de la compétence

Outre ces problèmes d'arrangements et d'ajustements, la nécessité de contourner une règle peut être attribuée à une volonté de se valoriser en manifestant sa compétence par l'infraction à la règle (Dodier, 1996). La procédure, vécue comme déqualifiante car considérée comme trop mécaniste, est rejetée. Devant un « public », les opérateurs ont tendance à montrer leurs aptitudes individuelles à manipuler des objets techniques. Dejours (1996) appelle ce phénomène « le statut dramaturgique des règles » et est lié au fait que les procédures écrites sont dépersonnalisées. Elles s'adressent sans distinction à tous les acteurs du domaine concerné. Dodier (1996) précise que « *l'opérateur cherche à montrer qu'il ne relève pas des catégories ordinaires ou inférieures de salariés, sous le rapport des compétences, mais qu'il possède au contraire des habiletés supérieures* » (sous entendu d'expert). Un moyen de mettre en évidence cette excellence est de marquer ses distances vis-à-vis de règles conçues. L'opérateur cherche à se particulariser par le haut. Les « arènes d'habiletés » produisent des hiérarchies locales entre opérateurs. Il y a donc un renversement radical des effets de l'infraction. Ici, c'est bien l'infraction réussie aux règles qui permet à l'individu de se hisser au-dessus des compétences qui lui sont présumées par les règles.

Toutefois, nous ne nous plaçons pas dans le courant de l'ergonomie qui développe l'idée que des opérateurs astucieux contreviendraient utilement à certaines règles qui prescrivent les modes opératoires, et qu'il en résulterait un gain de performance et de sécurité. Nos résultats montrent qu'il faut être plus prudent et ne pas interpréter les procédures, comme par exemple dans le domaine de l'aéronautique, comme des règles bureaucratiques. Faut-il rappeler, comme nous l'avons vu dans l'étude de Lautman & Gallimore (1987) que le non-respect des procédures est souvent impliqué dans des catastrophes ? En fait, dans un certain nombre de cas, c'est souvent l'infraction aux règles et procédures qui n'est pas réussie.

3.3. Le non respect des procédures comme révélateur de problèmes liés aux procédures elles-mêmes

Améliorer la présentation des procédures a une incidence par exemple sur la recherche, la lisibilité, l'intelligibilité des procédures, etc.

L'accessibilité aux informations est une des conditions requises pour une bonne utilisation des procédures. Cette accessibilité aux procédures écrites, pose certains problèmes importants ; elle constitue une double tâche qui est parfois peu compatible avec l'activité courante. Ainsi, certains opérateurs peuvent décider de ne pas appliquer ou d'effectuer de mémoire des procédures difficiles à trouver, ou des procédures qui nécessitent un temps de recherche trop long. Guider l'opérateur dans sa recherche de l'instruction adéquate est donc un des points sur lesquels doivent se centrer les concepteurs.

Le format de présentation des informations a lui aussi une incidence sur la lisibilité et la compréhension des instructions. C'est pourquoi il faudrait éviter de présenter au même endroit, de la même façon des informations de nature différente, tout comme il conviendrait d'uniformiser la présentation des informations au niveau des couleurs, des termes, des abréviations, des symboles utilisés, aussi bien sur support papier qu'informatique. Inversement, une présentation et une localisation homogènes des mêmes informations que

l'opérateur s'attend à trouver à certains endroits familiers, seraient requises. Afin d'être compris de tous et en vue d'une utilisation optimale, les termes employés dans la rédaction des procédures devraient aussi être simples, clairs et explicites. La cohérence des informations est également un des critères essentiels pour permettre aux opérateurs d'utiliser au mieux les procédures écrites. Cette cohérence passe par la présentation d'une même information sur différents supports. Ceci impliquerait donc que les concepteurs mettent en commun des critères de rédaction et d'utilisabilité pour les différentes procédures utilisées par les opérateurs. Ces différentes améliorations peuvent être envisagées grâce à l'introduction de systèmes interactifs qui permettraient de présenter les informations pertinentes en fonction du contexte, d'utiliser des moteurs de recherche des procédures au bon moment, de concevoir une interface conviviale, etc.

4. CONCLUSION

Du point de vue des concepteurs, l'utilisation des procédures vise principalement à satisfaire un double objectif : celui de l'efficacité et de la sécurité :

- l'objectif d'efficacité est le plus couramment cité dans les études sur les procédures (par exemple Weill-Fassina, 1980). Dans l'industrie, les procédures écrites sont une nécessité, en particulier quand un incident survient. L'opérateur qui doit gérer une panne est dans une situation d'obligation de réussite immédiate : il n'a guère la possibilité de se mettre à suivre une stratégie personnelle de diagnostic.
- Pour ce qui concerne la sécurité, les concepteurs considèrent les procédures comme la garantissant car leur application permet d'éviter les erreurs humaines, particulièrement dans les conditions d'urgence (situations de stress, opérations inhabituelles etc.) L'existence et l'application de procédures opérationnelles deviennent les garantes d'une sécurité maximale.

Toutefois, les concepteurs de systèmes d'alerte ainsi que les responsables des opérations reconnaissent qu'il est impossible de concevoir des procédures explicites pour chaque cas possible (étant donnée leur diversité). Dès lors, il peut survenir des cas où l'opérateur doit faire face à des situations où les procédures sont inexistantes. Degani & Wiener (1994) soulignent que c'est une des raisons pour lesquelles il est important de conserver l'opérateur humain dans la conduite de tout système pouvant présenter des risques potentiels. Leroy & Signoret (1992) confirment cette contradiction en mettant en évidence la « double exigence » contenue dans les procédures écrites. En effet, ces auteurs soulignent qu'il apparaît une contradiction entre (i) le fait que la sûreté de fonctionnement d'une installation industrielle repose sur une rigueur absolue d'exécution des procédures écrites ; et (ii) le fait qu'il est demandé à l'opérateur une grande capacité d'adaptation aux imprévus et aux changements de l'exploitation (et ce, en dehors de la simple utilisation des procédures dites d'urgence, à utiliser en cas d'incident majeur).

On se retrouve donc avec un dilemme ancien et toujours irrésolu. D'un côté, les procédures sont nécessaires, car elles remplissent des fonctions cruciales de codification et de transmission de savoirs, de formalisation de bonnes pratiques, d'assurance qualité. Elles donnent également des gages pour favoriser l'acceptabilité sociale de nouvelles technologies qui provoquent des réticences chez certaines populations. De l'autre, elles ne peuvent à elles seules assurer la fiabilité de l'ensemble des systèmes sociotechniques (Roth, Bennett, & Woods, 1987). Ce dilemme renvoie à la traditionnelle contradiction entre la

soumission à des règles, des normes décidées par d'autres et l'autonomie des opérateurs rendue encore plus indispensable par les évolutions actuelles du travail (nature et organisation de l'activité) (de Terssac, 1992). Enfin, même si le non respect des procédures n'entraîne pas toujours des accidents, on ne peut pas pour autant affirmer que si les procédures avaient été appliquées il y aurait eu accident. La preuve qu'il existe des cas où le non-respect des procédures a été bénéfique en termes de sécurité reste à faire (même si certains opérateurs l'affirment... mais ceci ne constitue pas une preuve !).

5. BIBLIOGRAPHIE

- Amalberti, R. (1992). *Modèles d'activité en conduite de processus rapides : implications pour l'assistance à la conduite*. Unpublished Thèse en psychologie des processus cognitifs, Paris VIII. Paris
- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Amalberti, R. (1998). L'erreur humaine : Évolution des concepts et implications pour la conception et l'exploitation des systèmes complexes. In ANAE (Ed.), *Les Forums de l'Académie Nationale de l'Air et de l'Espace : « La relation homme-Machine dans l'Aéronautique »*, Juin 1996- Janvier 1998 (pp. 67-82). Toulouse : Teknea.
- Artigny, B., Poyet, C., & Drozd-Verly, C. (1994). Bilan théorique de l'existant, *L'état de l'art dans le domaine de la Fiabilité Humaine*. Ouvrage réalisé par l'Institut de Sûreté de Fonctionnement (ISdF) sous la direction d'Elie Fadier (pp. 15-402). Toulouse : Octarès Éditions
- Bainbridge, L. (1987). Ironies of automation. In J. Rasmussen, K. Duncan, & J. Leplat (Eds.), *New technology and human error* (pp. 271-283). New York: John Wiley and Sons.
- Bourrier, M. (1998). Le pouvoir sur les règles : La gestion des procédures de maintenance dans l'industrie nucléaire. *Performances Humaines & Techniques*, mai-juin 1998, n°94, pp. 30-36.
- Bourrier, M. (1999a). Approches organisationnelles de la fiabilité : dialogue avec les ergonomes, 34ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (S.E.L.F.): *Ergonomie & Relations santé-travail, Fiabilité des systèmes et des organisations, Critères de gestion des entreprises* (pp. 309-321), Caen, France, 15-17 Septembre 1999.
- Bourrier, M. (1999b). *Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Boy, G. A. (1998). *Cognitive Function Analysis*. London: Ablex Publishing Corporation.
- Brito de, G. (2000). *Analyse ergonomique du Suivi de Procédures Ecrites dans les Environnements Dynamiques (SPEED) appliquée à l'Aéronautique*. Thèse de doctorat. Spécialité Psychologie Cognitive - Ergonomie, Université de Paris V.
- Casabonne, P., Grandaty, M., Garcia-Debanc, C., & Degeilh, S. (1997). Incidence des variations typodispositionnelles sur la compréhension et le rappel de textes à consignes par des enfants de 8 à 12 ans. In E. Pascual, J. L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.), *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 3-47). Toulouse : Pôle Universitaire Européen de Toulouse/Prescot
- Cellier, J. M. (1990). L'erreur humaine dans le travail. In J. Leplat & G. de-Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Toulouse : Octarès.
- Crozier, M., & Friedberg, F. (1977). *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Paris : Éditions du Seuil.
- Degani, A., & Wiener, E. (1990). *Human Factors of Flight-deck Checklists: The Normal Checklist* : NASA contractor report 177549, Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.
- Degani, A., & Wiener, E. (1993). Cockpit Checklist : Concepts, Design, and Use. *Human Factors*, 33, 345-359.

- Degani, A., & Wiener, E. (1994). *On the Design of Flight-Deck Procedures* : NASA-Ames Research Center 177642. Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center.
- Dejours, C. (1996). Prescription, transgression et souffrance dans le travail. In J. Girin & J. M. Grosjean (Eds.), *La transgression des règles au travail*. Paris : L'Harmattan, Collection Langage & Travail
- Dien, Y. (1998). Safety and application of procedures, or "how do 'they' have to use operating procedures in nuclear power plants?" *Safety Science*, **29**, 179-187.
- Dien, Y., & Montmayeul, R. (1992). *Contribution of the ergonomic analysis to the improvement of the design of operating procedures in nuclear power plants* (Memorandum HT-54/92-75A). Clamart, France : EDF-DER.
- Dien, Y., Montmayeul, R., Bozec, J., & Lamarre, J. C. (1991). Conception des consignes de conduite de processus continu pour postes de travail informatisés. *Revue générale d'électricité*, **5**.
- Dixon, P. (1987). Actions and procedural directions. In R. S. Tomlin (Ed.), *Coherence and grouping in discourse* (pp. 69-89). Amsterdam: Hohn Benjamins Publishing Co.
- Dodier, N. (1996). Ce que provoquent les infractions. Étude sur le statut pragmatique des règles de sécurité. In J. Girin & J. M. Grosjean (Eds.), *La transgression des règles au travail*. Paris : L'Harmattan, Collection Langage & Travail.
- Domenc, M., & Marquié, H. (1998). Les procédures qualité et coproduction par les acteurs. *Performances humaines & techniques*, mai-juin 1998 n°94, 24-29.
- Duclos, D. (1991). *L'homme face au risque technique*. Paris.
- Falzon, P. (1989). *Ergonomie cognitive du dialogue*. Grenoble : PUG.
- Ganier, F. (1999). *Le traitement cognitif : déterminants de la conception de documents procéduraux. Le cas des guides d'utilisation SEB*. Thèse de doctorat. Spécialité Psychologie, Université de Bourgogne.
- Girin, J., & Grosjean, M. (1996). *La transgression des règles au travail*. Paris : L'Harmattan, Collection Langage & Travail.
- Guillermain, H., & Mazet, C. (1993). Tolérances aux erreurs, sur-fiabilité humaine et sûreté de fonctionnement des systèmes socio-techniques. *Performances Humaines et Techniques*, **66**, 15-20.
- Guyot, S., Weill-Fassina, A., Valot, C., & Amalberti, R. (1996). Analyse clinique des incidents dans l'approche ergonomique des grands systèmes, *XXI^{ème} congrès de la SELF* : « Intervenir par l'ergonomie », Bruxelles : 12 et 13 septembre.
- Heurley, L. (1994). *Traitement de textes procéduraux. Étude de psycholinguistique cognitive des processus de production et de compréhension chez des adultes non experts*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne.
- Hoc, J. M. (1987a). Prise de conscience et planification. *Psychologie française*, **32**(4).
- Hoc, J. M., & Amalberti, R. (1994). Diagnostic et prise de décision dans les situations dynamiques. *Psychologie Française*, **39**, 177-192.
- Hollnagel, E. (1993). The phenotype of erroneous actions. *Int. J.Man-Machine Studies*, **39**, 1-32.
- Hutchins, E. (1994). Comment le « cockpit » se souvient de ses vitesses. *Sociologie du travail*, **XXXVI** (4), 451-473.
- Israel, R., & de Brito, G. (1998). Technique et Mémoire Collective, *Technique et cognition. Finitude, situation et inscription corporelle*, Université Technologique de Compiègne, Unité COSTECH : 19-23 Janvier
- Jouanneaux, M. (1993). L'ambivalence du travail du pilote de ligne. *Le Transpondeur*.
- Jouanneaux, M. (1999). *Le pilote est toujours devant*. Toulouse : Octarès Éditions.
- Karsenty, L., & de Brito, G. (1995). *L'utilisation des procédures écrites dans un avion de nouvelle génération : revue de questions* (Rapport Technique T-95-016-V2). Toulouse : EURISCO.
- Kasbi, C. (1991). Activité de suivi de consigne de conduite en centrale nucléaire, *IEA* **91**.
- Keyser de, V. (1982). La fiabilité humaine dans les processus continus. *Le Travail Humain*, **45**(2), 331-339.

- Leplat, J. (1985). *Erreur humaine et fiabilité humaine dans le travail*. Paris : Armand Colin.
- Leplat, J. (1998). À propos des procédures. *Performances humaines & techniques*, mai-juin 1998 n°94, 6-15.
- Leroy, A., & Signoret, J. P. (1992). *Le risque technologique*. (Vol. 2669). Paris : PUF.
- Montmollin de, M. (1984). Les procédures prescrites. In P. Lang (Ed.), *L'intelligence de la tâche, Sciences pour la communication*. Berne : Peter Lang.
- Navarro, C. (1993). L'étude des activités collectives de travail : aspects fondamentaux et méthodologiques. In F. Six & X. Vaxevanoglou (Eds.), *Les aspects collectifs du travail* (pp. 91-106). Toulouse : Octarès
- Neboit, M., Cuny, X., Fadier, E., & Ho, M. T. (1990). Fiabilité humaine : présentation du domaine. In J. Leplat & G. de Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 23-46). Toulouse : Octares
- Norman, D.A. (1986). New Views of Human Information Processing for Intelligent Decision Control. In E. Hollnagel, G. Mancini & D. Woods (Eds), *Intelligent Decision Support in Process Environments*. NATO series, vol F21, Berlin : Springer Verlag.
- Norman, D. A. (1993). *Things that Make us Smart*. Cambridge, MA: Addison-Wesley Publishing Company, Reading.
- Pasdeloup, T. (1994). Les procédures de vol. *Performances humaines et techniques*, 53. 025
- Pinet, J. (1996). *Automatismes et Facteur Humain dans l'Aviation de Transport* (Rapport technique EURISCO n° T-96-024). Toulouse : EURISCO.
- Poyet, C. (1990). L'homme, agent de fiabilité dans les systèmes automatisés. In J. Leplat & G. de Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Toulouse : Octares.
- Poitrenaud, G., Richard, J.-F., & Tijus, C. A. (1990). La description des procédures : la décomposition hiérarchique et leur rôle dans la catégorisation des objets, *Actes du 4ème Colloque de l'ARC* : Mars 1990
- Poyet, C. (1990). L'homme, agent de fiabilité dans les systèmes automatisés. In J. Leplat & G. de-Terssac (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Toulouse : Octares.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes & les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Reason, J. (1993). *L'erreur humaine* (J.M. Hoc, Trans.). Paris : Presses Universitaires de France.
- Richard, J-F. (1991). Les modèles de compréhension basés sur les structures de connaissance. *Psychologie française*, 36(2).
- Richard, J-F. (1995). *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- Roth, E. M., Bennett, K. B., & Woods, D. D. (1987). Human Interaction with an "Intelligent" Machine. *International Journal of Man-Machine Studies*, 27, 479-525.
- Rouse, S., Rouse, W., & Hammer, J. M. (1982). Design and Evaluation of an Onboard Computer Based Information System for Aircraft. *IEEE transaction on systems, man and cybernetics*, SMC 12(4, July/August).
- Sarter, N., & Woods, D. D. (1992). Pilot Interaction with Cockpit Automation : Operational Experiences with the Flight Management System. *International Journal of Aviation Psychology*, 2(4).
- Savoyant, A. (1979). Eléments d'un cadre d'analyse de l'activité : quelques conceptions essentielles de la psychologie soviétique. *Cahiers de Psychologie*, 22, 17-28.
- Schnedecker, C. (1996). Lire et produire des consignes. *Pratiques* 90, Juin 1996, 27-45.
- Sikorski, S. (1999). *Approche pluridisciplinaire de l'étude d'activités collectives finalisées. Les interactions pilote-copilote lors du traitement d'instructions du contrôle aérien transmises par datalink*. Thèse de doctorat, Spécialité Ergonomie, Université Toulouse Le Mirail. Toulouse, France.

- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Swain, A. D., & Guttman, H. E. (1983). *Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications* (NUREG/CR - 1278). Albuquerque N.M : Sandia National Laboratories.
- Terssac de, G. (1992). *Autonomie dans le travail*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Terssac de, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In J. Leplat & G. de Terssac (Eds.) *Les facteurs humains de la fiabilité* (pp. 111-139). Marseille : Octarès
- Terssac de, G., & Reyanud, J. D. (1992). L'organisation du travail et les régulations sociales. In G. de-Terssac & P. Dubois (Eds.), *Les nouvelles rationalisations de la production* (pp. 169-186). Toulouse : Cépaduès Editions
- Vaughan, D. (1990). Autonomy, Interdependence, and Social Control: NASA and the Space Shuttle Challenger. *Administrative Science Quartely*, 35, 225-258.
- Vermersch, P. (1985). Données d'observation sur l'utilisation d'une consigne écrite : l'atomisation de l'action. *Le Travail Humain*, 48(2).
- Veyrac, H. (1994). *Le prescrit, l'écrit et le compris*. Unpublished DEA d'ergonomie, UTM.
- Veyrac, H., Cellier, J. M., & Bertrand, A. (1997). Modèle de l'opérateur et modèle du prescripteur. Le cas des consignes de résolution de situations incidentelles pour les conducteurs de train. *Le Travail Humain*, 60(4), 387-407.
- Virbel, J. (1997). Divers types de différences entre divers types de consignes. In E. Pascual, J.-L. Nespoulous, & J. Virbel (Eds.), *Le texte procédural : langage, action et cognition* (pp. 173-179). Toulouse : PRESCOT
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Weill-Fassina, A. (1973). *Quelques problèmes psychologiques posés par les aides au travail*. Labo de Psychologie du travail de l'EPHE.
- Weill-Fassina, A. (1979). Présentation spatiale des données de travail et traitement des informations : points de vue et hypothèses. *Psychologie Française*, 24(3-4).
- Weill-Fassina, A. (1980). Guidage et planification de l'action par les aides au travail. *Bulletin de psychologie*, 33(344).
- Wilpert, B. (1990). Les points faibles conceptuels dans le management du risque : la dynamique sociale, l'organisation et le management. *La psychologie du travail et les nouvelles technologies*, Liège, Belgique : 17-18 Mai.
- Wiener, E., & Nagel, D. (1988). *Human factors in aviation*. San Diego, CA: Academic press, Inc.
- Wioland, L. (1997). *Étude des mécanismes de protection et de détection des erreurs. Contribution à un modèle de sécurité écologique*. Thèse de Doctorat en Psychologie des Processus Cognitifs, Université de Paris V. Paris